

Ref. 3



(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number 2003255465 A

(43) Date of publication of application: 19.09.93

(51) int Cl G03B 21/00
F21S 2/00
G02B 27/00
G02F 1/13
G02F 1/13357
G03B 21/14
G03B 33/12
H01S 5/00
// F21Y101:00

(21) Application number: 2002054846

(71) Applicant: TOSHIBA CORP.

(22) Date of Birth 28.02.92

(72) Inventor: MINADA HISAYUKI

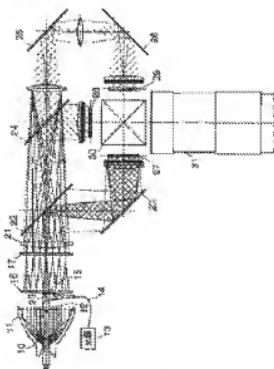
(54) ILLUMINATOR AND PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an illuminator and a projection type display device in which a color rendering property and luminance are improved by using a semiconductor light emitting element such as a laser light source for a discharge bulb as well.

SOLUTION. The Illuminator is provided with a plurality of light sources, and by providing the laser light sources 13 and 14 near the discharge bulb 11 and superimposing a laser beam on the illumination light of the discharge bulb 11, irradiation is performed as a superimposed illumination light for which red components are reinforced for instance. Thus, the color rendering property and the luminance are improved.

COPYRIGHT: (C)2003, JPC



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出版公開番号

特開2003-255465

(P2003-255465A)

(43)公題日 平成15年9月10日(2003.9.10)

(51) Int.Cl. 506
 G 03 B 21/00
 F 21 S 2/00
 G 02 B 27/00
 G 02 F 1/13
 1/13357

F1		7-3-1(参考)
G03B	21/00	E 2H088
G02F	1/13	505 2H091
		1/13357 3K042
G03B	21/14	A 5F073
		5F073

審査請求 有 請求項の数22 Q.L. (全13頁) 最終頁に続く

(21)出題番号 鉛筆2002-5484用 P2002-548461

(71)出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(22) 出版日 平成14年2月26日(2002.2.26)

(72)発明者 三原 久幸
東京都青梅市新町3丁目3番地の1 東芝
デジタルメディアエンジニアリング株式会
社内
(74)代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(74)代理人 100058479

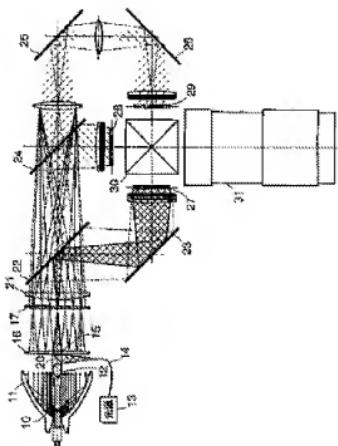
会理十 铅江 甫商 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 驅虫装置とこれ用いた投写顯示装置

(57) (要約)

【課題】 レーザ光源等の半導体発光素子を放電バルブに併用することで、演色性と輝度が改善される照明装置と表示装置を提供する。

【解説文】複数の光源を有する照明装置であり、放電バルブ11の近傍にレーザ光源13、14を設け、放電バルブの照明光にレーザ光を重畠させることで、例えば赤色成分が強調された重畠照明光として照射させることにより、演色性と輝度を改善することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影の光源を有する照明装置であって、放電バルブを用いて第1の照明光を発生する第1の発光手段と、

前記第1の発光手段の近傍に設けられ、レーザ光を用いて第2の照明光を発生させる第2の発光手段と、

前記第1の照明光に前記第2の照明光を重畳して出射するための光重畳手段と、

を具備したことを特徴とする照明装置。

【請求項2】 前記光重畳手段は、前記放電バルブの光源部に配置され、前記第2の発光手段からの第2の照明光を射出し、前記第1の照明光の出射方向に向転換して出射する反射プリズムにて成ることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項3】 前記光重畳手段は、前記放電バルブの外周部に配置され、前記第2の発光手段からの第2の照明光を入射し、前記第1の照明光の出射方向に向転換して出射する反射プリズムにて成ることを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項4】 前記第2の発光手段は複数のレーザ光源にてなり、前記光重畳手段は前記放電バルブの外周部に配置され、前記第2の発光手段の第2の照明光を前記各光重畳手段により前記第1の照明光に重畳するようにして成ることを特徴とする請求項3記載の照明装置。

【請求項5】 前記光重畳手段は、前記放電バルブの外周部に配置され、前記第2の発光手段からの第2の照明光を入射し、前記反射プリズムに導くためのカーランドコープを有することを特徴とする請求項3記載の照明装置。

【請求項6】 前記第2の発光手段はレーザ光源にてなり、その波長が600nm以上の赤色光を発光することを特徴とする請求項1記載の照明装置。

【請求項7】 撮影の光源を有する照明装置であって、放電バルブを用いて第1の照明光を発生する第1の発光手段と、

前記第1の発光手段の近傍に設けられ、レーザ光を用いて第2の照明光を発生させる第2の発光手段と、

前記放電バルブと所定間隔を置いて体向配置されたマルチレンズと、

前記マルチレンズの前記放電ランプ側の面に配置され、第1の照明光に前記第2の照明光を重畳して出射するための光重畳手段と、

を具備したことを特徴とする照明装置。

【請求項8】 複数の光源を有する照明装置であって、放電バルブを用いて第1の照明光を発生する第1の発光手段と、

前記第1の発光手段の近傍に設けられ、光半導体素子を用いて第2の照明光を発生させる第2の発光手段と、

前記第1の照明光に前記第2の照明光を重畳して出射す

るための光重畳手段と、

前記第2の発光手段からの照明光を前記光重畳手段に入射するように導く光ファイバと、を具備したことを特徴とする照明装置。

【請求項9】 光線からの照明光が入射されるとともに、映像信号によって出射光が変調されるライトバルブを有し、前記ライトバルブから出射された映像光を投射する投射型表示装置であって、

放電バルブからの第1の照明光と、前記放電バルブ近傍に設けられたレーザ光源からの第2の照明光と、光重畳手段によって重畳して出射する照明用光線と、

前記照明用光線からの光が照射され、入射光を遮断又は反射して出射するライトバルブと、

前記ライトバルブを映像信号によって駆動する原動回路と、前記ライトバルブから出射された映像光を投射する投射レンズとを具備したことを特徴とする投射型表示装置。

【請求項10】 前記照明用光線の前記光重疊手段は、前記放電バルブの光源部に配置され、前記レーザ光源からの第2の照明光を入射し、前記第1の照明光の出射方向に向転換して出射する反射プリズムにて成ることを特徴とする請求項9記載の投射型表示装置。

【請求項11】 前記照明用光線の前記光重疊手段は、前記放電バルブの外周部に配置され、前記レーザ光源からの第2の照明光を入射し、前記第1の照明光の出射方向に向転換して出射する反射プリズムにて成ることを特徴とする請求項9記載の投射型表示装置。

【請求項12】 前記レーザ光源は、その波長が600nm以上である赤色レーザ光源と、500nm～535nmの緑色レーザ光源と、440～490nmの青色レーザ光源の少なくとも1つを有し、前記光重疊手段より少なくとも1つの前記レーザ光源からの第2の照明光を前記第1の照明光に重畳するようにしたことを特徴とする請求項9記載の投射型表示装置。

【請求項13】 前記レーザ光源を複数有し、前記光重疊手段は前記放電バルブの外周部に放電バルブの光線に対して対称的に複数個配置され、前記各レーザ光源からの第2の照明光を前記各光重疊手段により前記第1の照明光に重畳するようにしたことを特徴とする請求項11記載の投射型表示装置。

【請求項14】 前記光重疊手段は、前記放電バルブの外周部に配置され、前記レーザ光源からの第2の照明光を入射し、前記反射プリズムに導くためのカーランドコープを有することを特徴とする請求項11記載の投射型表示装置。

【請求項15】 光源からの照明光が入射されるとともに、映像信号によって出射光が変調されるライトバルブを有し、前記ライトバルブから出射された映像光を投射する投射型表示装置であって、

放電バルブからの第1の照明光と、前記放電バルブ近傍

に設けられたレーザ光源からの第2の照明光とを、光直進手段によって重複して出射する剥離用光源と、前記剥離用光源からの光が発射されるライトバルブと、前記放電バルブ又はレーザ光源の一方が故障したときにそれを検出する検出回路と、前記検出手段による検出結果に応答してメッセージ信号を発生する信号生成回路と、前記ライトバルブを映像信号及び前記メッセージ信号によって駆動する駆動回路と、前記ライトバルブから出射された映像光を投射する投射レンズとを具備したことを特徴とする表示装置。

【請求項16】 光源からの照明光が入射されるとともに、映像信号によって出射光が変調されるライトバルブを有し、前記ライトバルブから出射された映像光を投射する投射型表示装置であって、放電バルブからの第1の照明光と、前記放電バルブ近傍に設けられたレーザ光源からの第2の照明光とを、光直進手段によって重複して出射する剥離用光源と、前記剥離用光源からの光を複数の色光に分光する分光手段と、前記分光手段によって分光された原色光がそれぞれ入射され、入射光を透過又は反射して出射する複数のライトバルブと、前記複数のライトバルブをそれぞれ映像信号によって駆動する駆動回路と、

前記複数のライトバルブからそれぞれ出射された映像光を合成する合成手段と、前記合成手段によって合成された映像光を投射する投射レンズとを具備したことを特徴とする投射型表示装置。

【請求項17】 前記レーザ光源は、その波長が600nm以上の赤色光を発光することを特徴とする請求項9又は16記載の投射型表示装置。

【請求項18】 前記レーザ光源は、その波長が600nm以上の赤色レーザ光源と、500nm～535nmの緑色レーザ光源と、440～490nmの青色レーザ光源の少なくとも1つを有し、前記光直進手段によって少なくとも1つの前記レーザ光源からの第2の照明光を前記第1の照明光に変換するようにしたことを特徴とする請求項16記載の投射型表示装置。

【請求項19】 光源からの照明光が入射されるとともに、映像信号によって制御される空間変調ライトバルブを有し、前記空間変調ライトバルブから出射された映像光を投射する投射型表示装置であって、放電バルブからの第1の照明光と、前記放電バルブ近傍に設けられたレーザ光源からの第2の照明光とを、光直進手段によって重複して出射する剥離用光源と、前記剥離用光源からの光を利用して時分割的に順次複数の色光を出射する分光手段と、

前記分割手段から原色光がそれぞれ時分割的に入射され、映像信号によって出射光が変調される空間変調ライトバルブと、

前記空間変調ライトバルブからそれぞれ出射された映像光を投射する投射レンズとを具備したことを特徴とする投射型表示装置。

【請求項20】 前記空間変調ライトバルブは、映像信号によってオンオフ状態が制御されるデジタルミラーデバイスにて成ることを特徴とする請求項19記載の投射型表示装置。

【請求項21】 前記レーザ光源は、いずれか1つの原色光による照明光を発光することを特徴とする請求項19記載の投射型表示装置。

【請求項22】 前記レーザ光源は、いずれか1つの原色光による照明光を前記分割手段からの出射タイミングで周期的に発光することを特徴とする請求項19記載の投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術】 本発明は、複数の光源を用いる照明装置に属し、特にレーザ光源等の半導体発光素子を併用した照明装置及びこれを用いた投射型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、投射型表示装置が広く普及しているが、画像表示装置としてハイビジョン等による高画質化に伴い、その画質性にも高い水準が求められている。投射型表示装置用光源としては、水銀ランプやメタルハライドランプ、キセノンランプといったショートアーチタイプの放電ランプが主流である。

【0003】 これららの放電ランプは、開示しない反射鏡により光源が構成され、各フィルタを経て不要光が除去される。そして、開示しないフライアイレンズにより分割され発光レンズと共に重複平均化することで均一品位でライトバルブを照射する。その後、開示しないダイクロイックミラーにより駆動された反射光はライトバルブにより透過され、合成プリズムにより合成されて投射光として、開示しないクリーン上に映像を表示する。

【0004】 しかしこれらの光源は、図々に示すように、映像等のビーコンを有する複数スペクトル光源であるため、多くの投射型表示装置では、複色輝揃R G Bの単色光純度と、光合成後の総光束とを独立することが難しくなる。単色光を発光するには放電ランプ発光スペクトルのうち、R G B波長増幅の僅かな領域のみを有効光とするが必ずしも得ず、合成後の出力発光束は小さくなる。一方、出力光光束を優先させれば、R G B選択光が交わらない最大範囲で接する結果、各色の色純度は劣化のみならず映像の白表示にも発色が確認され、演色能力は失われる。一方、切り捨てられた不要光は発熱を生む光として、不良合共生の可能性を有している。

【0005】 これららの不良合は、連続且つ急峻なスペクトル分布を有する放電ランプに起因しており、これを改

持する新たな光源として、発光ダイオードやレーザーダイオード等の半導体光源を併用する投射型表示装置が研究されている。例えば、特開2000-305040号公報において、投射型表示装置の合成プリズムの手前に発光ダイオードを配置することで複色性やホワイトバランスの向上を図る技術が開示されている。これにより、例えば放電ランプでは不足がちだった赤色成分を補填し複色性の改良を意図するものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、発光ダイオードは一般に光が強めでなく、従来の照明装置では、最適的な出力となる投射光ににおいて十分な輝度や効率性の改善が望めないという問題がある。

【0007】本発明は、レーザー光源等の半導体発光素子を併用して放電バルブ光源だけでは不十分だった複色性と輝度を改善した照明装置及びこれを用いる投射型表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の光源を有する照明装置であって、放電バルブを用いて第1の照明光を発生する第1の発光手段と、前記第1の発光手段の近傍に設けられ、レーザー光を用いて第2の照明光を発生させる第2の発光手段と、前記第1の照明光に前記第2の照明光を重畳して出射するための光混色手段とを具備したことを特徴とする照明装置である。

【0009】本発明は、上述したように、放電バルブに重畳させる光源として、十分な出力と指向性とを有するレーザー光源を用いたものである。これにより、放電バルブだけでは不足がちだった赤色は赤色成分をレーザー光によって補填し、複色性を向上させ輝度を改善した照明装置を提供することができる。

【0010】又本発明は、光源からの照明光が入射されるとともに、映像信号によって出射光が変調されるライトバルブを有し、前記ライトバルブから出射された映像光を投射する投射型表示装置であって、放電バルブからの第1の照明光と、前記放電バルブ近傍に設けられたレーザー光源からの第2の照明光とを、光混色手段によって重畳して出射する照明用光源と、前記照明用光源からの光が照射され、入射光を消滅又は反射して出射されるライトバルブと、前記ライトバルブに映像信号によって駆動する駆動回路と、前記ライトバルブから出射された映像光を投射する投射レンズとを具備したことを特徴とする投射型表示装置である。

【0011】又本発明は、光源からの照明光が入射されるとともに、映像信号によって制御される空間遮断ライトバルブを有し、前記空間遮断ライトバルブから出射された映像光を投射する投射型表示装置であって、放電バルブからの第1の照明光と、前記放電バルブ近傍に設けられたレーザー光源からの第2の照明光とを、前記放電バルブ近傍に設けられた駆動回路と、前記駆動回路によって駆動される空間遮断ライトバルブと、前記空間遮断ライトバルブから出射された映像光を投射する投射レンズとを具備したことを特徴とする投射型表示装置である。

【0012】これにより、高い複色性をもつバランスのとれた投射光を照射する投射型表示装置を提供するものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態である投射型表示装置及びこれを用いる投射型表示装置を詳説する。

【0014】**〈第1の実施形態〉**第1の実施形態は、複数の光源を有する照明装置及びこれを用いる投射型表示装置を提供するもので、レーザー光源等の半導体発光素子からの照明光を放電バルブの半抜け部附近に重畳させるものである。図1は、本発明に係る照明装置の第1の実施形態である投射型表示装置の光学系の全体を示す概要図、図2は、投射型表示装置の光学系に乍ら構成される、図3は、投射型表示装置の回路ブロック図である。

【0015】図1及び図2を用いて、本発明に係る照明装置を用いた投射型表示装置を説明する。ここで、図2の(a)は、照明装置の裏面を示す図、(b)は、分割測量レンズの正面図、(c)は、分割測量レンズの断面図、(d)は、レンズプリズムの断面図である。

【0016】本発明に係る照明装置を用いた投射型表示装置は、図1に示すように、任意形状を有する反射鏡3と放電部10をもつ放電バルブ11を有している。放電バルブ11の放電部10の出射光は、遮蔽形状を有する反射鏡9により反射されてほぼ平行光となる。また、遮蔽形状不要及び放電部長不要光が、それと同様に反射されないUVフィルタ、IRフィルタにより吸収/反射が行われて除去される。

【0017】ここで、放電バルブ11は、ランプ本体構造における放電部構造や、これを回収する投射部を兼ねた反射光などの構造的理由から、図1に示すように光軸上の中抜け部12が発生する。第1の実施形態は、この中抜け部12を利用してレーザー光源等の半導体発光素子の照明光を重畳するため、発光ダイオード又はレーザー光源等の半導体発光素子の光源13が設けられる。放電バルブ11の中抜け部である光軸付近には、分割測量レンズであるマルチレンズ16のセンターレンズ15が配置され、更にこの光源側に、図2に示されるようにレンズプリズム20が配置される。このレンズプリズム20は、レーザー光源等の半導体発光素子の光源13から光ファイバ14を通じて発する光がマルチレンズ16のNAを満足する上うなレンズと、外周より光軸に到達した光を外周方向へ反射するミラー19を備えるものである(ここで、NA:開口数、B:最大有効角、n:屈折率との

20

20

20

20

20

き、 $N_A = n \cdot \sin \theta$ となる)。

【0018】このように、半導体発光素子の光線 1-3 からの光を、光ファイバ 1-4 により半導体発光素子の光線 1-3 に重複させるべく、レンズプリズム 2-0 を表す部 1-2 に同様に設けたことにより、照明系のドレンバーを悪化させることなく、演色性を改善することができる(ここで、 R 値: 光学系の有効角(明るい)き、 F_{no} 1-1(2 N A))。すなわち、放電バルブ 1-1 は機能的に半導体発光素子とのハイブリッド光路をもつ投写型表示装置を構築することができる。

【0019】又、ここで、合成に用いる反射プリズムレンズ 2-0 をマルチレンズ 1-6 等に保持するべく、フライアイの境界に反射鏡の赤い平面ホルダ 1-8 が設けられる。これにより、最低限の光損失で必要強度を得ることが可能となる。これは、光軸方向にみた平面ホルダ 1-8 の専有面積が非常に小さく、更に、本発明外周を照射するフライアイの各アレイレンズ境界部に平面ホルダ 1-8 が設置されているためである。

【0020】すなわち、平面ホルダ 1-8 が光軸方向に厚さがあり、ここに斜め光が当たった場合でも、平面ホルダ 1-8 に高反射表面処理がなされており、且つ光軸に平行平行に設置されれば、図 2 の(c)に示すように、平面ホルダ 1-8 で反射された光もマルチレンズ 1-6 の N A の内に光るには、光軸対象とはなるものの、反射前と同様の光強度角度が維持されるため、新たな損失光とはならない。これは、マルチレンズ N A 外の光は、もともと遮光となるものだからである。

【0021】マルチレンズ 1-6、1-7 により、放電バルブ 1-1 の出射光はそれぞれ分離され、基光レンズ 2-1 とともに映像平均化することで、透過型ライトバルブ 2-7、2-8、2-9 を略路 1-品にて遮光する。

【0022】ここでダイクロイックミラー 2-2 は色分離フィルタであり、R 光(赤色光)を反射し、G・B 光(緑・青色光)を透過する。又、ダイクロイックミラー 2-4 は、G 光(緑色光)を反射し、B 光(青色光)を透過する。ダイクロイックミラー 2-2、2-4 で分離された R 光、G 光(赤色光)を反射し、B 光(青色光)を透過する。ダイクロイックミラー 2-2、2-4 で分離された R 光、G 光は、ライトバルブ 2-7、2-8 に入射され、B 光は、反射ミラー 2-5、2-6 を介してライトバルブ 2-9 に反射される。各色ライトバルブ 2-7、2-8、2-9 は、カラー表示を可能とし、このように得られたライトバルブ透過光を合成プリズム 3-0 で合成し、反射レンズ 3-1 にて投射することで、与えられた映像情報を応じた映像を表示されないスクリーンに表示するものである。

【0023】またライトバルブ 2-7、2-8、2-9 は、液晶等の発光を利用しておらず、表示されない PBS

(Polarizing Beam Splitter) 及び偏光光柵回転板等を用いることができる。又、放電バルブ 1-1 の反射鏡 9 が円鏡であった場合には、フライアイレンズの代わりにコッドレンズ等を用いることにより、1 寸程度の微小ライトバルブに対しても高効率で高品位な照明光学系を構築することができる。

【0024】次に、本発明に係る投射型表示装置の電気回路を図 3 を用いて概要に説明する。図 3 において、投射型表示装置 1 は、電源回路 4-1 と、全体の動作を制御する制御回路としてのマイクロコンピュータ 4-6 を有しており、それぞれ動作が制御されるランプ駆動回路 4-3 と、信号源 5-1 から映像信号が与えられる映像信号処理回路 4-4 と、映像バルス等の透過型ライトバルブ 2-7 乃至 2-9 を駆動する液晶駆動回路 4-5 を有している。

【0025】ここで駆動回路 4-1 は、角周波数電源からの AC 電圧を直流電圧に変換し、上記各回路に所定の直流電圧(+B)を供給するものである(なお、各回路に供給する直流電圧の値はそれぞれ異なるが、図では簡略化している)。

【0026】又、ランプ駆動回路 4-3 は、光源としての放電バルブ 1-1 を点灯駆動するものである。これにより、この放電バルブ 1-1 からの光が液晶パネル等の透過型ライトバルブ 2-7 乃至 2-9 に照射される。又、本発明の特徴である半導体発光素子の光線 1-3 とこれの光ファイバ 1-4 が近傍に設けられる。液晶パネル 2-7 乃至 2-9 は、与えられる映像信号に応じて透過率が変化するものであり、この液晶パネル 2-7 乃至 2-9 に照射された光を映像信号によって遮光して反射する。この反射された映像光は、投射レンズ 3-1 によって強度しないスクリーンに投射され、拡大した映像がスクリーンに表示されることになる。

【0027】なお、投射型表示装置が 3 枚式の場合、R(赤)、G(緑)、B(青)用の 3 枚の液晶パネルを有し、放電バルブ 1-1 からの光を R、G、B の光に分光して各液晶パネル 2-7 乃至 2-9 に照射し、各液晶パネル 2-7 乃至 2-9 を透過した光を合成して投射レンズ 3-1 に照射するものだが、図 3 ではこれらの構造を簡略化して説明している。従って、光学ボックス 5-0 は、放電バルブ 1-1 からの光を R、G、B の光に分光する分光機能を有するものである。

【0028】又、上記した映像信号処理回路 4-4 は、信号源 5-1 から供給された映像信号を処理して上記した液晶パネルに RGB 像を供給するためのものである。又、マイクロコンピュータ 4-6 は、上記した電源回路 4-1、ランプ駆動回路 4-3、及び映像信号処理回路 4-4 の制御を行う際に、ユーザ操作による表示しないリモコンからの操作に応じて画面のオン・オフ等や各回路 4-3、4-4 の動作を制御するものである。

【0029】以上のように、本発明の第 1 実施形態によ

れば、本来が有効光の存在しない光反射面を利用して、レーザ光源等の半導体発光素子からの黒明光を重畳することにより、放電バルブだけでは不足気味だった高色性を向上させ、高輝度で高コントラストな放電型表示装置を提供することができる。

【0030】なお、上述した半導体発光素子は、必ずしもレーザ光源である必要はない。発光ダイオード等の他の半導体発光素子による光源でもほぼ同様の作用効果を生じるものである。例えば発光ダイオードも光ファイバにより指向性が保証されることにより十分な輝度で重畳され、高色性の改善を可能とするものである。

【0031】¹⁰ 第2の実施形態、第2の実施形態は、複数の光源を有する黒明装置及びこれを用いる投射型表示装置を提供するもので、レーザ光源等の半導体発光素子からの黒明光を放電バルブの鏡面反射面で重畳させるものである。図4は、本発明に係る黒明装置の第2の実施形態である投射型表示装置の光学系を示す概要図、図5は、本発明に係る黒明装置の実施形態に用いられるカラーライドスコープの一例を示す模式図。図6は、本発明に係る放電管光素子のスペクトルと一般的な光三原色の光スペクトルの利用形態を示すグラフ、図7は、本発明に係る放電管光素子の一例の高色性を示す色度図である。

【0032】第2の実施形態は、特に、マイクロレンズを用いた黒明のFナンバーに余裕がある鏡面をライトバルブに用いた設計が好適であり、図4に示すように、光利用効率損失が少ないマルチレンズの最外周の一部を用いて、半導体発光素子の黒明光の黒鏡面を用いるものである。

【0033】図4において、レーザ光源等の半導体発光素子の光素6.1による照射光は、光ファイバ13にて放電バルブ11付近に配された、光束収用マルチレンズ15に導かれ、出射光6.5が図2で説明した反射プリズム20と略回路の反射プリズム6.7の鏡面6.9を介してマルチレンズ16のNA内で、且つ光束と平行な第2の黒明光であるレーザ光源等の半導体発光素子6.1が照射する黒明光と重畳されるものである。同様に、半導体発光素子の光素6.1による照射光は、反射側に設置された反射プリズム6.8の鏡面7.0を介してマルチレンズ16のNA内で重畳される。

【0034】第2実施形態にすれば、重畳する光の波長に応じて図4の範囲10のような主光線の偏心が発生するため、視野角影響を受けやすい放電ライトバルブを用いた光学系では、コントラスト劣化などの影響を受けやすくなる。上って、図4に示すように、同じ半導体発光素子の光素6.1、6.2を複数個用意し、光束にに関して対称となるように配置させることで、これを解消することができる。

【0035】なお、第2実施形態の場合には、重畳装置が反光鏡方面に偏らしても、光利用効率は劣化することがない。よって、スペースが容納できれば、源鏡で複数

な形状を有するプリズムの代わりに、図4の(6)に示すようなコンデンサレンズ7.1と、収散した反射ミラー7.2を配置することでも、筒等の作用効果を得ることができる。

【0036】また、マルチレンズによる光収集処理は各マルチレンズの分割重畳処理であるため、重畳するマルチレンズアレイ1つに黒明される半導体黒明光が不均一である場合、これがそのまま黒明ムラ又は色ムラとなり投影画像が不均一となるという不具合が発生することがある。

【0037】このような不具合を解消するべく、光ファイバ6.3、6.4の出射部にカラーライドスコープを配置する。図4では光ファイバ6.4の出射部にカラーライドスコープ6.6を設けた例を示しており、半導体発光素子の光源6.2から光ファイバ6.4にて導かれた光を拡散板6.6-2にて散光し、これを上述したカラーライドスコープ6.6にて、均一且つマルチレンズ16範囲内の高品位な黒明光に変換することにより、一層望ましい黒明装置を備えた投射型表示装置を提供することができる。

【0038】(カラーライドスコープの説明)図5には、カラーライドスコープ6.6の基本原理を示している。このカラーライドスコープ6.6の構造については、社説人が先に特許出願した特許2000-259541号公報に述べているので、詳細な説明は省略するが、その概要是図5に示すようになっている。

【0039】添付、図5において、カラーライドスコープ6.6は、その内面が鏡面仕上げの角鏡状の本体6.6-1と、本体6.6-1の軽小端面に設けた拡散反射面6.6-1-2と強大端面に設けた黒明面6.6-3からなっている。

【0040】この拡散反射面6.6-2-4は、光ファイバ6.4からの光が反射され、拡散反射面6.6-2-2で拡散反射された光が本体6.6-1の内面で反射して黒明面6.6-3から光を射出するようになっている。尚、レンズ7.3は出射光を平行光とするために設けられている。

【0041】²⁰ 第3の実施形態、第3の実施形態は、半導体発光素子にレーザ光源を用いた場合に、投射型表示装置に用いる黒明装置の光源として最適な波長を特定するものである。図6は、本発明に係る第3の実施形態を説明するための、放電管光素のスペクトルと一般的な光三原色の光スペクトルを示すグラフ、図7は、本発明に係る光素の演色性の一例を示す色度図である。

【0042】これまでの実施形態の説明において、半導体発光素子は必ずしもレーザ光素であることは要求されはおらず、それは発光ダイオードであってもよい。しかし、半導体発光素子をレーザ光素に検定するとき、任意の波長を選択することができるため、例えばR、G、Bの中のどれかの一色光を重畳することが可能となる。しかしこの場合は、最適の演色性を得るために特定

の波長のレーザ光源であることが強ましく。これについて以下に詳細に説明する。

【0043】(波色性の改善) 図6のグラフは、放電管光源のスペクトルと、一般的な光三原色の光スペクトルを利用形態を、横軸を波長として示したものである。更にこの状態での演色性を直視度で表したもののが図7の軸跡C1である。

【0044】図7について補足説明すれば、本図の外周を囲った範囲が色としての演色度領域で、数値は波長 (nm) であり、図中の赤が赤限界 (7.80 nm) で、波長が短くなるとともに、赤 (-6.00 nm)、青、黄色、黄緑、緑 (5.10 ~ 5.40 nm)、シアン、青 (4.50 ~ 4.80 nm)、そして図中の左下が紫限界 (3.80 nm) である。この中央部を模倣する曲線が白と呼ぶる基体軌跡であり、表面度数は色温度 (K) を示す。

【0045】これらのグラフの面を考慮すると、車体の放電管バルブ11から発生し不要を除いた放電管スペクトルを投射型表示装置に効率よく利用する場合、放電管スペクトルとして大きな比色度を有する、5.60 ~ 5.80 nm波長付近の黄色へ偏色成分を取込まざるを得ない。すなわち、図7の軸跡C1の通り、常に演色性の、緑は黄緑色の赤へ演色範囲となり、非常に演色能力の低い投射光であることがわかる。この投射光は、同時にNW色度線は色温度が低く且つ線に沿っているため、基体軌跡の白を表現しようとすれば、白軌跡範囲でも2割以上の光量範囲を離のライティングバルクで実現せざるを得ない。従って、光ライティングバルクとしてのコントラスト能力 (ダイナミックレンジ) が2割程度劣化した状態となり、結果として演色性が低くコントラストも低い、低品質な投射光となってしまう。

【0046】次に、この放電管バルブ11で発生した投射光 (軸跡C1) に、レーザ光源からの屈折光を重複した場合を考える。すなわち、図7のグラフで軸跡C3として示される、純青光 0%ND10に相当し、車体の放電管バルブの照度角の7%直度のパワー (0.6の差数に相当) を有する、6.35 nmのレーザ光を、先の屈折光 (軸跡C1) に重複する。これにより、屈折光の演色性は、軸跡C1から軸跡C3へと変化する。この変化により、測定の相違及び赤単色の色純度そのものも改善していることが解る。

【0047】(レーザ光源の波長) ここで考慮する赤光源は、長波長になるほど赤の色純度は良くなるが、視感度が下がると同時に、一般的に各光学素子の透過率も下がるため、より多くのパワーを注力する必要がある。例えば、6.00 nm近傍の屈折光赤光を重複すれば、NW改善は見込めるが、赤の色純度はあまり改善されない。

【0048】以上のことから、重量光波長は、LD光源そのものの価格と発光効率を考慮しつつ選択されるべきで、赤光源であるレーザ光源は、6.00 nm以上の波長であることが好適である。

【0049】更に、一層の演色度を囲むべく、緑光線を用いる場合の表面について説明する。すなわち、上述した軸跡C2の赤単色の色純度改善効果を得るために、兼座標がNの軸跡線に近づくべく、線座標であるレーザ光源は、3.60 ~ 5.35 nmの波長であることが好適である。

【0050】更に、これらの処理だけではNWが重量光長方向へシフトするため、赤光源と緑光源と共に加えて青光源を用いることが望ましい。これらに重複されるにふさわしい青光源であるレーザ光源は、4.40 ~ 4.80 nmの波長であることが好適である。

【0051】これらの表面を同時に観察することにより、一層高品位な映像表示能力を備えた投射型表示装置を提供することができる。

【0052】【レーザ光源の出力制限】 また、本発明に用いる発光光源は、赤においてはダイレクトに目的光が得られやすいが、緑や青光に関しては、共振発光させるための電子が得られ難く、電子そのものが高価であったり、温度管理などの発光保護装置が実質的な製品として考えにくくいものが多い。

【0053】従って、2階層で屈折光発光を得るアッブンバージョンレーザ方式光源装置が好適である。ただし、これらレーザ光源を本発明に適用する場合には、人件反応測定 (まぶたを閉じるかまたは目を洗うまでの時間) 内で安全を確保するために制限が設けられている。すなわち、投射型表示装置がフレント投影方式であった場合には、半導体光源のレーザ光のパワーがクラス2のレーザ規格を満足する範囲内で本発明を適用し、リニア型など、常時発光する表示装置である場合には、クラス1のレーザ規格を満足する範囲内で、本発明を適用する事がある。

【0054】(レーザ光源による報表表示) ここで、放電管バルブとレーザ光源等の半導体発光素子とを併用する場合、放電管バルブの寿命 (10.00 ~ 8.000時間) に比べ、数万時間の寿命が発達する半導体光素子の耐用期間であるため、その光光源が同時に寿命を越されると可能性は殆どない。従って、片方の光源に寿命等による不点灯が発生したとき、光漏洩信号センサ等の手法によりこの状態を検出し、残る光源を用いてエラーメッセージを表示することが可能であり、ユーザーに対して便利な機能であると言える。

【0055】これは、一例として図3のランプ駆動回路43により駆動電流の変化を知ることでランプの微積を検出し、マイクロコンピュータよりの御制御により、映像信号駆動回路44にてエラーメッセージを示す画像信号を生成する。そして、この画像信号を液晶駆動回路45を介して液晶パネル27乃至29を駆動することにより、対応する投射光を投射し、表示しないスクリーン上にエラーメッセージを表示することが可能となる。なお、放電管バルブ11の破損を半導体光源13で表示して

もよいし、半導体光源13の破綻を放電バルブ11の噴射光で発光することも可能である。

【0056】<第4の実施形態>第4実施形態は、空間空調ライトバルブとしてのDMD(デジタルマイクロミラーデバイス、Digital Micro Mirror Device)システムを用いた投射型表示装置に適用した場合を特許するものである。図9は、本発明に係る駆動装置の第4の実施形態であるDMDを用いた投射型表示装置の光学系を示す概要図。図10は、第4の実施形態の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0057】図9で示すDMDシステムを用いた投射型表示装置において、放電バルブ11からの噴射光は、カラーディスコープ85を介してカラー・ホイール86に照射され、このカラー・ホイール86は例えば毎秒50フレームで回転している。

【0058】カラー・ホイール86を通過する噴射光は、駆動レンズ87、リバーレンズ88、89を経て、DMDチップ90上へ投射される。DMDチップ90は、非常に小さいミラー構造の集合体でありマイクロミラーリフレイアで構成している。各ミラー構造は、ヒンジ構造で支持されており、ヒンジを中心マイクロミラーリフレイアは可動して、図9の(d)のようにオン状態(実線)又はオフ状態(破線)へと駆動する。

【0059】オン状態ではミラーへ入射した光を投射レンズ91へ反射し、オフ状態では投射レンズ91とは異なる方向へと反射する。つまり、ミラー構造がオン又はオフのいずれかにより、このミラーの裏面へ入射する光を遮断することができる。

【0060】これらのミラーからの反射光は、投射レンズ91を通過してスクリーン上に像を表示する。ミラーが最もオン状態に近づくスクリーン上の映像は明るくなり、オフ状態には暗くなる。従って、映像信号レベルに応じてミラーのオンオフを制御することで、スクリーンに映像が表示されることになる。

【0061】カラー・ホイール86由、図9の(b)又は(c)に示されるように、R、G、Bのセクタに分割されている。このカラー・ホイール86を測定回数で回転させることで、R、G、Bの光がDMDに順次照射され、照射されるタイミングで依次、R、G、Bの映像信号でDMDを駆動させることによりカラー表示を行うことができる。このように一つの光学系をR、G、Bで時分割することで、小規模な光学系によってカラー表示を可能とするものである。

【0062】このようなDMDシステムを用いた投射型表示装置に対して、本発明の特徴である半導体発光素子の光源81、83が光ファイバ82、84を作って接続されており、光ファイバ82、84からの噴射光は、カラーディスコープ85に噴射される。

【0063】このときの半導体発光素子の光源81、83の発光のタイミングと、DMD90の運動のタイミン

グとの例が図10に示されている。一つは、半導体発光素子の光源81、83は、連続して発光しつづけるタイミングT1の場合である。これに応じてDMD90は、R、G、Bとも三等分のタイミングT2で交互に切り替わるものである。この場合のカラー・ホイール86は、図9の(b)で示されるように3等分の領域をそれぞれもつている。

【0064】次に、DMD90は、R、G、Bの期間は等しくなく、例えばRの期間が短く設定されるタイミングT3で切り替わる場合である。この場合のカラー・ホイール86は、図9の(c)で示されるようにRの領域は狭くなっている。

【0065】更に、半導体発光素子の光源81、83が、DMD90の3原色のうち対応する色光源の動作タイミングに同期して発光するタイミングT4の場合である。この場合は半導体発光素子の光源81、83は、赤色光源であり、DMD90のRのタイミングT5に同期している。又、この場合、カラー・ホイール86は、図9の(c)で示されるようにRの領域は狭くなっている。しかし、三等分のタイミングT2で、半導体発光素子の光源81、83の発光が、カラー・ホイール86の特定色に同期するものであってもかまわない。

【0066】以上、説明したように、本発明に係る第4の実施形態においては、DMDシステムを用いた投射型表示装置に本発明の半導体発光素子の光源の重複を適用するものであり、特にカラー・ホイールの動作に半導体発光素子の光源の発光のタイミングを同期させることにより、駆動的な発光をなくすことで消費電力を削減し、効率がよく顔色も改善された投射型表示装置を提供することができる。

【0067】以上記載した様な実施形態により、当業者は本発明を実現することができるが、更にこれらの実施形態の様々な変形例を見つけることが当業者によって容易であり、明確的な能力をもたなくとも様々な実施形態へと適用することが可能である。従って、本発明は、開示された原理と新規な特徴に矛盾しない範囲に及ぶものであり、上述した実施形態に限定されるものではない。

【0068】
a. 【発明の効果】以上、詳細に駆動したように本発明によれば、本発明が有効性が少ない光電パルプの光触付近や消失の小さい最外層を用いて、半導体レーザ等の半導体発光素子による照明光を放電パルプの照明白に直接させるにより、放電バルブでは不足であった例えば赤成分を補強し、これにより高輝度で色度能力が高く、高コントラストな投射光を発する投射型表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る駆動装置の第1の実施形態である投射型表示装置の光学系を示す概要図。

【図2】本発明に係る照明装置の第1の実施形態である投射型表示装置の光学系を詳細に示す概要図。

【図3】本発明に係る投射型表示装置の一例を示す伝送系のブロック図。

【図4】本発明に係る照明装置の第2の実施形態である投射型表示装置の光学系を示す概要図。

【図5】本発明に係る照明装置の実施形態に用いられるカライドスコープの一例を示す模式図。

【図6】本発明に係る第3の実施形態を説明するための放電管光路のスペクトルと一般的な光子顕微の光スペクトルの利用形態を示すグラフ。

【図7】本発明に係る第3の実施形態を説明するための本発明に係る光路の色色性の一例を示す色度図。

【図8】従来の投射型表示装置用光源である放電ランプの特性を示すグラフ。

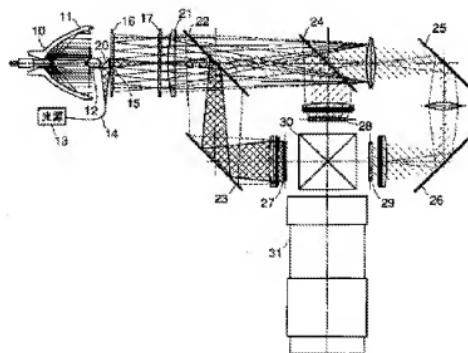
【図9】本発明に係る照明装置の第4の実施形態であるDMDを用いた投射型表示装置の光学系を示す概要図。

【図10】本発明に係る照明装置の第4の実施形態の動作を説明するタイミングチャート。

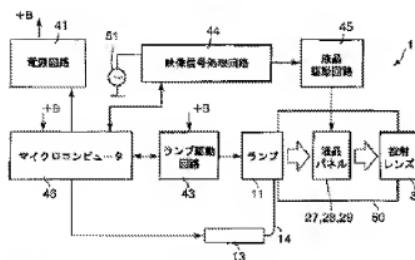
【符号の説明】

1 1…放電パルプ、1 3…半導体発光二極子の光源、1 4…光ファイバ、1 5…センターレンズ、1 6、1 7…マルチレンズ、2 1…集光レンズ、2 2～2 6…ダイクロイックミラー、2 7～2 9…透過型ライトバルブ、3 0…合成プリズム

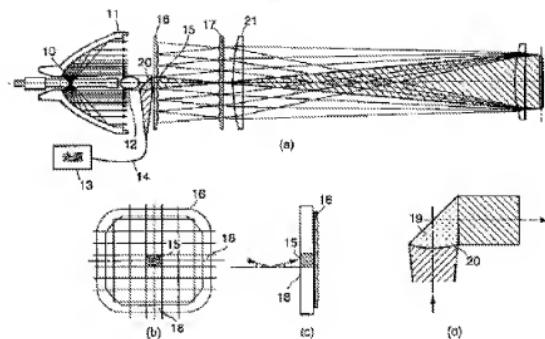
【図1】



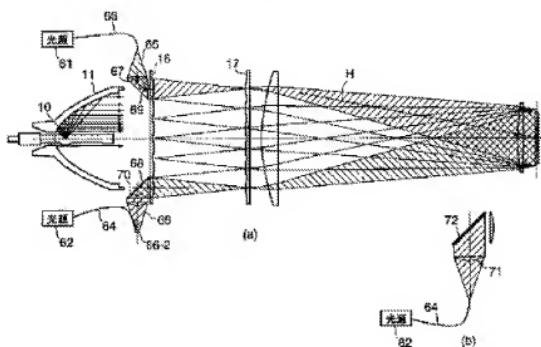
【図3】



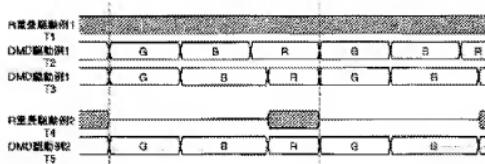
[252]



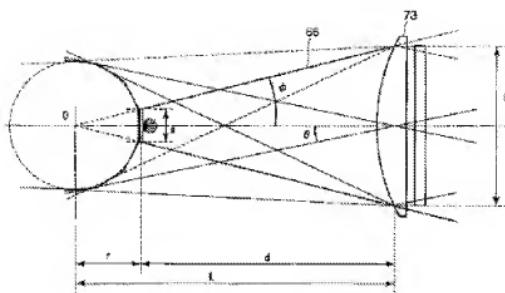
[图 5-1]



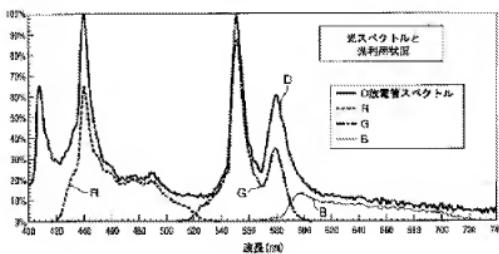
[图10]



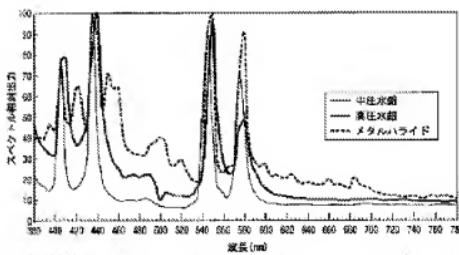
【図5】



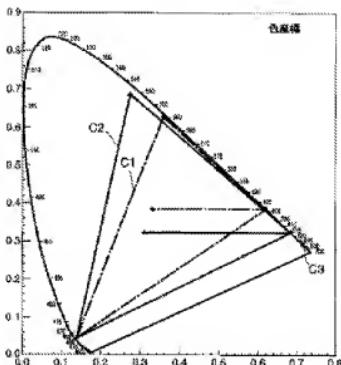
【図6】



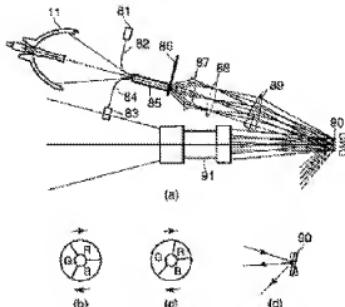
【図8】



【図7】



【図9】



【手続補正書】

【提出日】平成14年4月11日 (2002.4.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】ここでダイクロイックミラー2-2は分離フィルタであり、R光(赤色光)を反射し、G・B光(緑・青色光)を透過する。又、ダイクロイックミラー2-4は、G光(緑色光)を反射し、B光(青色光)を透過する。ダイクロイックミラー2-2、2-4で分離されたR光、G光は、ライトバルブ2-7、2-8に入射され、B光は、反射ミラー2-5、2-6を介してライトバルブ2-9に入射される。各色ライトバルブ2-7、2-8、2-9は、カラー表示を可能とし、このように得られたライトバルブ透過光を合成プリズム3-0で合成し、投射レンズ3-1にて投射することで、与えられた映像情報を応じた映像を図示されないスクリーンに表示するものである。

【手続補正2】

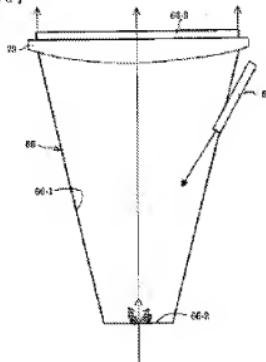
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】



フロントページの焼き

(5) Int.C1. /	識別記号	F 1	アカド(参考)
G 0 3 B 21/14		H 0 1 S 5/00	
33/12		F 2 1 Y 101:00	
H 0 1 S 5/00		G 0 2 B 27/00	V
// F 2 1 Y 101:00		F 2 1 M 1/00	M

F ターミ(参考) 2H088 EA13 EA14 EA15 EA19 EA12
 EA13 EA20 EA21 EA23 EA24
 EA25 EA28 EA30 MA02 MA05
 MA08
 2H091 FA02Z FA10Z FA14Z FA21Z
 FA24Z FA26Z FA29Z FA41Z
 FA45Z FA46Z FB09 FB06
 FB11 FB22 FB24 FA15 FA18
 MA07
 3H042 AA01 AC06 BB01 BC09
 5P073 AB27 AB28 AB29 MA09